

## AlGaAs/GaAs HBT 에미터 전극용 Pd/M(M=Si,Ge)계 오믹 접촉 Pd/M(M=Si,Ge)-based Emitter Ohmic Contacts for AlGaAs/GaAs HBT

박종범, 이정일, 김일호, 최국선\*, 한만갑\*, 김준수\*  
 Chungju대학교 신소재공학과/나노기술연구소, \*한국지질자원연구원 자원활용연구부  
 (ihkim@chungju.ac.kr)

### 1. 서론

현재 사용하고 있는 GaAs계 화합물반도체에 대한 Au계 오믹 접촉은 300°C 이상의 공정에서 저융점의 Au-Ga 화합물을 형성하기 때문에 열적 안정성이 떨어지고, 표면 및 계면 형상이 불량하여 고집적된 화합물반도체 소자의 제조공정에 있어서 안정성 및 재현성에 문제가 있다. 고온 안정성이 우수하고 신뢰성 있는 오믹 접촉을 실현하기 위하여, 새로운 개념의 오믹 접촉이 개발되고 있으며, 이 중 고상 재결정을 이용한 Pd계 오믹 접촉은 평활한 표면과 수평 및 수직방향으로의 침투가 거의 없기 때문에 매우 얇은 접합깊이를 구현할 수 있는 장점이 있다. 본 연구에서는 AsGaAs/GaAs HBT에 적용 가능한 Pd/M계 오믹 접촉의 열적 안정성 및 전기적 특성을 분석하고자 한다.

### 2. 실험 방법

AlGaAs/GaAs HBT의 에미터 캡층을 형성하기 위하여 직경 3" 반절연성 GaAs(100) 기판 위에 MOCVD로 도핑농도  $1 \times 10^{19} \text{Si/cm}^3$ 의 n형  $\text{In}_{0.5}\text{Ga}_{0.5}\text{As}$ 의 에피층을 형성하였다. 에미터 캡층위에 Pd/Si/Ti/Pt, Pd/Ge/Ti/Pt, Pd/Si/Pd/Ti/Au 및 Pd/Ge/Pd/Ti/Au 오믹 접촉을 형성하였다. XRD와 AES를 이용하여 급속 열처리에 의한 상변화 및 각 원소의 분포를 조사하였으며, XTEM으로 오믹 재료와 InGaAs의 계면을 관찰하였다. 급속 열처리 조건에 따른 오믹 접촉 저항을 측정하였고, AlGaAs/GaAs HBT 소자의 주파수 응답특성을 측정하였다.

### 3. 실험 결과

급속 열처리에 의해 450°C까지 우수한 오믹 특성을 나타내어  $10^{-6} \sim 10^{-7} \Omega \text{cm}^2$ 의 접촉 비저항을 보였다. 또한 열처리 후에도 오믹 접촉 재료와 InGaAs 계면 및 표면이 매우 평탄하였고, Ti/Pt 또는 Ti/Au층이 그대로 유지되어 Au overlayer의 사용 가능성도 시사하였다. 따라서 본 연구에서 채택한 Pd/M계 오믹 접촉 시스템은 고온 안정성이 우수하고 접촉저항이 만족할 정도로 낮기 때문에 n형 InGaAs층이 필요한 AlGaAs/GaAs HBT 등과 같은 초고속 화합물 반도체 소자에의 응용 전망이 밝다. Pd/M계 오믹 접촉을 AlGaAs/GaAs HBT 에미터 전극으로 사용하여 제작한 소자의 작동 특성을 측정한 결과, 우수한 RF 특성(차단 주파수, 최대공진 주파수, 전류이득 및 MAG)을 나타내었다.

### 4. 참고문헌

- 1) Il-Ho Kim, Materials Letters 57 (2003) 4033.
- 2) I.-H. kim, S. H. Park, T.-W. Lee and M.-P. Park, Appl. Phys. Lett. 71 (1997) 1854.
- 3) E. D. Marshall, et al. Appl. Phys. Lett. 48 (1985) 535.

**Acknowledgement** : 이 논문은 2002년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었습니다.  
 (KRF-2002-041-D00306)